



Sala de aula invertida como proposta de ensino para o tema arboviroses no Ensino Médio

Flipped classroom as a teaching proposal for the theme arboviruses in high school

Suzana de Lourdes Sousa Freitas¹
Danilo de Carvalho Leandro²
Micheline Barbosa da Motta³

Resumo

Frente à necessidade de a escola entrar em sintonia com as demandas sociocientíficas de seu tempo e integrar sua dinâmica à realidade e ao interesse de estudantes hiperconectados, esse artigo vem discutir os efeitos de uma Sequência Didática de Sala de Aula Invertida (SD-SAI) para a aprendizagem de alunos do Ensino Médio sobre o tema Arboviroses. A SD-SAI desenvolvida buscou estabelecer, a partir de sua avaliação, indicadores dos níveis de aprendizagem sobre as arboviroses, bem como, as possibilidades e os limites do uso dessa proposta metodológica para o ensino de Biologia. A partir dessa experiência didática, foi possível identificar que a adoção da SAI encontra dificuldades em quebrar com o modelo de ensino tradicional, devido à dependência do estudante em relação ao sistema explicador docente. Todavia, os dados registrados, neste estudo, sinalizam que a SAI é uma estratégia de ensino promotora de uma realidade educacional agradável, motivadora e dinâmica, sendo capaz de levar os estudantes a atingirem os objetivos de aprendizagem traçados.

Palavras-chave: Metodologias ativas. *Aedes aegypti*. Ensino de biologia. Ensino híbrido.

Abstract

Before the need of school to tune into the socio-scientific demands of its time. Therefore, that it was noticed that it has been necessary for integrate its teaching dynamics in order to the interest of hyperconnected students. The main of this article is to discuss the effects of a Flipped Classroom Didactic Sequence (DS-FC) for high school students learning about the subject: Arboviruses. After being developed, the DS-FC sought to establish, based on its assessment, indicators of the levels of learning about arboviruses, as well as the possibilities and limits of using this methodological proposal for the teaching of biology. From this didactic experience, it was possible to identify that the applicance of FC has found difficulties in breaking with the traditional teaching model, due to the student's dependence on the teaching explaining system. However, the recorded data in this study indicate that FC is a teaching strategy that promotes a pleasant, motivating and dynamic educational reality, which will be able to lead students to achieve the traced learning goals.

Keywords: Active Methodologies. *Aedes aegypti*. Biology teaching. Blended Learning.

Introdução

¹ Mestre em Ensino de biologia, professora da rede estadual de Educação de Pernambuco, suzana_lourdes@yahoo.com.br, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8823-7883>.

² Doutor em Biologia Animal, docente no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Pernambuco e no Mestrado Profissional de Ensino de Biologia, ProfBio/CAV/UFPE, danilo.carvalhol@ufpe.br, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9969-8888>.

³ Doutora em Educação, docente no Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco e no Mestrado Profissional de Ensino de Biologia, ProfBio/CAV/UFPE, biomotta@yahoo.com.br, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1225-3657>.

As tecnologias digitais estão presentes de forma intensa e cotidiana na sociedade atual. Desde a sua popularização, desencadeou contínuas e profundas mudanças na forma como as pessoas encaram a realidade (ALMEIDA, 2018), pensam e interagem socialmente (KHOURI, 2015). Ainda assim, o uso das tecnologias, no ambiente escolar, tardou em se difundir, pois, muitas vezes, é visto como um inconveniente (SOARES et al, 2014) ou mesmo um artifício de distração para os estudantes (LOPES e PIMENTA, 2017).

Segundo Lopes e Pimenta (2017), a rejeição ao uso das tecnologias, na escola, pode ser justificada pelo estranhamento que o novo provoca nas pessoas e, também, pela incapacidade de alguns em gerenciar seu uso dentro desse universo. Vale ressaltar que o mundo externo à escola tem sido muito mais interessante, dinâmico e repleto de novidades tecnológicas (KRUSCHEWSKY, 2016), não sendo uma tarefa nada fácil sincronizar a dinâmica escolar com essa nova realidade de estudantes, uma vez que não se trata de inserir ao seu modelo pedagógico mais tradicional uma interface ou recursos digitais. Assim, é necessário abandonar os modelos de ensino marcados pela centralidade na fala e ação docente e buscar estratégias metodológicas inovadoras (MIRANDA, 2007) que dialoguem com a nova configuração de uma sociedade cada vez mais digital e hiperconectada (SOARES et al, 2014).

Todavia, essa busca por estratégias inovadoras deve se dar mediante uma prática pedagógica mais reflexiva. É nesse sentido que as metodologias ativas e, sobretudo, a Sala de Aula Invertida (SAI) vêm demonstrando atender às expectativas de um ensino em que os estudantes são colocados como protagonistas da própria aprendizagem, conectando-os com as tendências tecnológicas que os estimulam à reflexão e à criticidade através de atividades contextualizadas e práticas (SCHMITZ, 2016).

Frente às incontáveis possibilidades de contextualização e análise crítica por parte de estudantes do ensino médio, temos um conteúdo biológico de extrema relevância para a saúde pública que tem gerado grande impacto socioeconômico em nosso país: as arbovirozes. Conceitualmente, as arbovirozes são doenças causadas por arbovírus (*Arthropod-borne virus*), denominação do vírus cuja parte do ciclo

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



replicativo ocorre nos artrópodes e pode ser transmitido ao ser humano ou outros animais (OLIVEIRA, 2015). No Brasil, o principal vetor dos arbovírus é o mosquito da espécie *Aedes aegypti*, que está relacionada à transmissão dos vírus Dengue, Chikungunya, Zika e Febre Amarela. As arboviroses, oriundas das infecções por esses vírus, têm alta importância epidemiológica e, conseqüentemente, social. Suas causas e efeitos se relacionam com diversas esferas, que vão desde a saúde pública a questões sociais e questões ambientais (LOPES *et al.*, 2014). Em 2021, de acordo com o Boletim Epidemiológico n. 25, de julho de 2021 (vol. 52) publicado pelo Ministério da Saúde, no mês de julho, já se havia registrado 408.523 casos de dengue, 49.820 de chikungunya e 2.729 de Zika, números estes que, segundo o próprio boletim, podem estar subnotificados devido à pandemia de Covid-19 (BRASIL, 2021). Lembrando, também, que o Pacto da Educação Brasileira contra a Zika, produzido em 2016, mobilizou diversas instituições de variados níveis da educação imbuídas do compromisso em desenvolver ações de enfrentamento ao vetor *Aedes aegypti*, por considerarem a educação o principal instrumento de consciência social no enfrentamento aos desafios impostos por um problema que apresenta uma multiplicidade de causas (BRASIL, 2016).

Diante do exposto e considerando a importância tanto da temática sobre arboviroses quanto da necessidade de se avaliar e experimentar novas estratégias de ensino-aprendizagem, o presente artigo tem por objetivo apresentar os efeitos de uma Sequência Didática de Sala de Aula Invertida (SD-SAI) sobre a aprendizagem de estudantes do Ensino Médio relativa ao tema arboviroses, estabelecendo indicadores dos níveis de aprendizagem sobre o foco temático abordado, bem como, as possibilidades e os limites do uso da proposta metodológica da Sala de Aula Invertida.

Metodologia

Este trabalho trata de um recorte de pesquisa elaborada no contexto do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – ProfBio/UFPE, realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) -

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



código de financiamento 001. Seu desenvolvimento esteve pautado nos fundamentos da pesquisa-ação propostos por Michel Thiollent (1986).

A organização da pesquisa, em etapas, colaborou na proposição de soluções para os problemas identificados no campo empírico e no aprimoramento de cada nova etapa da pesquisa à prática em questão (tab. 1).

Arboviroses na Sala de Aula Invertida		
Pesquisa-ação – Michel Thiollent (1986)		
Primeira etapa		
1.1	Seleção da unidade empírica	ETE Prof. Lucilo Ávila Pessoa
1.2	Identificação coletiva das características do problema a ser investigado	Observação docente
		Questionário de caracterização amostral (aplicado aos estudantes)
1.3	Aprofundamento teórico	Sala de Aula Invertida
		Arboviroses
Segunda etapa		
2.1	Plano de ação:	Elaboração de sequência didática com abordagem de Sala de Aula Invertida
		Aplicação da sequência didática
2.2	Avaliação	Questionário de avaliação da vivência pedagógica (aplicado aos estudantes)
		Diário de campo da docente-pesquisadora
2.3	Feedback	Apresentação dos resultados na unidade empírica
		Divulgação científica dos resultados

Tab. 1: Etapas da pesquisa-ação desenvolvidas neste estudo. Fonte: os autores.



A unidade empírica desta pesquisa foi a Escola Técnica Estadual Professor Lucilo Ávila Pessoa, localizada em Recife-PE. A parcela do público que contemplou este recorte foi composta por 33 estudantes da turma da 2ª série do Ensino Médio integrado à educação profissional do curso de Administração, com idades entre 15 e 17 anos, bem como a pesquisadora e docente da disciplina de Biologia na referida turma.

A identificação coletiva do problema a ser investigado partiu da percepção e relato da docente pesquisadora e das respostas obtidas no questionário de caracterização amostral respondido pelos estudantes. Os dados extraídos subsidiaram a compreensão do perfil dos participantes da pesquisa, a seleção dos recursos, a identificação de qual metodologia seria potencialmente mais eficiente e de quais conhecimentos prévios os estudantes teriam sobre as arboviroses.

Esse levantamento inicial revelou a necessidade de um aprofundamento teórico acerca dos eixos preliminares estabelecidos nessa pesquisa, como: (1) Sala de Aula Invertida: eixos estruturantes, potencialidades e desafios; e (2) Arboviroses, seu contexto técnico-científico e sócio-político. Estes passos possibilitaram seguir para a segunda etapa da pesquisa, isto é, a elaboração de uma sequência didática sobre arboviroses através da abordagem de Sala de Aula Invertida (SD-SAI).

A Sequência Didática em SAI (SD-SAI) foi estruturada em três momentos didáticos nos quais cada um foi vivenciado em momento 'pré-aula' (extraclasse) e um momento presencial em sala de aula. Para tanto, foram utilizados: (1) Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) no *Google Classroom*; (2) o aplicativo de mensagens instantâneas, *WhatsApp*; (3) vídeos de orientação da docente; (4) vídeos disponíveis no *YouTube*; (5) imagens e outros recursos visuais obtidos através de pesquisa no *Google* e no site do Ministério da Saúde; (6) atividades objetivas em formulários digitais, criados através do *Google Forms*; (7) aplicativo para a criação de *quiz Kahoot!*, e; (8) atividades reflexivas em formato analógico.

Assim, os estudantes foram incentivados a acessar o material de estudo e responder à atividade virtual desse momento pré-aula que estavam disponíveis no AVA. Em seguida, para cada encontro presencial, buscou-se começar com uma breve



exposição sobre aspectos que geraram erros na atividade virtual, ora por meio da exposição oral, ora através de modelos tridimensionais do mosquito e ovos para materializar o conteúdo da aula. Após esse momento introdutório das aulas, realizou-se atividades em grupo, como: Aula 1, a confecção de mapas mentais sobre “Arboviroses como problema de saúde pública”; Aula 2, a confecção de infográficos unindo imagem e informação para demonstrar a importância epidemiológica do *Aedes aegypti*; e Aula 3, a realização de estudo de caso com foco em situações de adoecimento por arboviroses, buscando retratar histórias próximas à realidade dos estudantes. Terminando cada momento com um *quiz* no *Kahoot!*.

Os procedimentos de avaliação utilizados, nesta pesquisa, foram bastante variados com a intenção de obter dados que mensurassem a eficiência do uso da SAI, assim, respondendo aos nossos objetivos de pesquisa o mais amplamente possível. Para a avaliação dos níveis de aprendizagem, foram usadas as atividades virtuais com respostas objetivas; e, as atividades em grupo de caráter subjetivo. Nas atividades virtuais, por se tratar de questões de resposta objetiva, seus dados foram colhidos por meio de percentuais de resposta ao item correto e aos erros cometidos. Nas atividades em grupo destinadas à construção livre e de caráter subjetivo, foi usada a análise de conteúdo descrita por Bardin (2016).

Para avaliar a SD-SAI, foram utilizados como instrumentos de coleta de dados: (1) o diário de campo produzido pela docente-pesquisadora e (2) o questionário de avaliação da vivência pedagógica respondido pelos estudantes sujeitos da pesquisa. O diário de campo contemplou o registro descritivo das observações e ideias relativas às situações vivenciadas pela docente-pesquisadora continuamente durante o desenvolvimento da pesquisa. Vale ressaltar que o questionário de avaliação da vivência pedagógica, proposto ao final da SD, versou sobre as percepções dos estudantes em relação à vivência de aula no formato de Sala de Aula Invertida (SAI).

Resultados e discussões

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



Com o intuito de intervir na realidade a ser modificada, foi proposto como plano de ação uma Sequência Didática baseada na metodologia da Sala de Aula Invertida (SD-SAI), cuja construção partiu dos dados gerados pelo questionário de caracterização amostral e pelas percepções da docente-pesquisadora. Dentre os princípios norteadores desta construção estiveram presentes a busca por estratégias e recursos que (re)aproximassem e (re)integrassem o jovem nas aulas de Biologia de modo a superar a desmotivação e o desinteresse em aprender os conteúdos escolares. Dessa forma, as mídias digitais foram indicadas como recursos promissores tendo, a SAI, o cenário metodológico mais acolhedor para sua ocorrência.

Diante do esforço em resgatar as impressões sobre o conteúdo estudado *online*, a professora sempre iniciou os encontros presenciais estimulando os estudantes para um breve debate. Todavia, o tempo de fala da docente ainda se prolongou, descaracterizando esse momento de minipalestra previsto na literatura sobre SAI para ser rápido. Com destaque, esse fato decorreu da necessidade de enfatizar os pontos que geraram erros nas atividades online e dificuldade da docente-pesquisadora de quebrar com o modelo tradicional de ensino centrado no professor e na dependência do estudante ao sistema explicador docente (PASQUALATTO, 2011).

Após esse momento de revisão e realinhamento de conceitos, as aulas presenciais seguiam sempre com a proposta de atividades de caráter mais reflexivo, contextualizado e prático sobre o conteúdo. Estas atividades eram desenvolvidas sempre em grupos com a construção de mapa mental (momento 1), infográfico (momento 2) e resolução de estudo de caso (momento 3). Gradualmente, foi percebido que esses momentos foram pedagogicamente ricos, pois, fomentavam não só o debate, mas a ajuda mútua, a integração aluno-aluno e aluno-professor, permitindo que dúvidas dos estudantes fossem sanadas rapidamente pela docente, reduzindo incompreensões sobre o tema. Tal fato corrobora com Valente (2018), quando afirma que o *feedback* é fundamental para corrigir concepções equivocadas ou ainda mal elaboradas pelos estudantes. Embora o *feedback* seja importante para contornar tais incompreensões, as intervenções docentes tentaram ser apenas

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



pontuais para que a autonomia dos estudantes não fosse perdida durante a realização das atividades em grupo.

Para tornar os encontros presenciais mais motivadores e inovadores, foram usadas ferramentas digitais e modelos didáticos tridimensionais. Desse modo, utilizou-se o aplicativo de *quiz Kahoot!*, no qual foi criado um desafio para cada momento da SD, dinamizando e descontraindo a aula, embora seu uso tenha enfrentado problemas de conexão com a internet da escola. Sendo assim, fez-se necessária a criação de ilhas de compartilhamento da internet pessoal de alguns estudantes e da docente.

Sabe-se que a aprendizagem é um indicador de eficiência das metodologias de ensino e das ferramentas didáticas, assim como das suas fragilidades e limites. Nesse sentido, foram avaliadas as respostas e produções dos estudantes no primeiro bloco de intervenções da SD, a saber: “Arboviroses como problema de saúde pública”.

Ao avaliar a atividade virtual deste bloco, foi possível verificar que 78,8% dos estudantes responderam dentro do prazo, atingindo notas entre 8 e 10 e com um aproveitamento médio de 9,31. Nesta turma, o aproveitamento geral para a atividade foi alto com percentuais superiores a 80% de acertos em todas as questões, demonstrando boa compreensão dos estudantes quanto ao conteúdo.

Na atividade de construção de mapas mentais, os estudantes alcançaram 96,9% de participação e apresentaram trabalhos bem diversificados, sendo percebido que cada grupo elencou conjuntos de conceitos diferentes, gerando seis linhas de pensamento distintos. Os mapas mentais demonstraram-se bastante reflexivos e criativos, trazendo em seus níveis hierárquicos termos que denotaram contextualização, especialmente quando traziam os conceitos relativos às causas e consequências, associando-as às questões ambientais e epidêmicas. A maioria apresentava, além da disposição visual agradável e colorida, desenhos e outros elementos gráficos facilitadores de ativação da memória, tais como setas, linhas e quadros, conforme as indicações para o uso desse tipo de atividade (BUZAN, 2009). Um fato relevante nos mapas foram a presença de informações que não foram abordadas pela minipalestra feita no início da aula. Por exemplo, um grupo classificou

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



humanos e macacos como vetores das arboviroses, e quando questionados sobre este fato, argumentaram sobre a transmissão do vírus Zika da mãe ao bebê e por via sexual; e, do macaco por participar do ciclo da Febre Amarela silvestre. Essa atividade também revelou incompreensões de conceitos básicos sobre hospedeiros definitivo e intermediário (vetores). É comum notar pessoas categorizando animais silvestres como vetores, desconsiderando que esses animais, também, são hospedeiros definitivos e reservatórios para diversos patógenos, assim como os humanos, porém, em ambientes silvestres.

Quanto ao segundo bloco de intervenções da SD intitulado “*Aedes aegypti* e sua importância epidemiológica”, as atividades seguiram o mesmo sistema com o questionário virtual respondido individualmente, e uma atividade em grupo que consistiu na confecção de um infográfico. Assim, identificou-se que 94% dos estudantes realizaram a atividade virtual com notas entre 3 e 10 e cuja média foi de 8,97 pontos. Para essa atividade, foi mantido o bom aproveitamento das questões, isto é, acima de 87%. Diante dos resultados da atividade virtual, a aula presencial contou com um maior investimento de tempo para a minipalestra com a correção de algumas distorções conceituais, já que houve aqueles com aproveitamento inferior à nota 6.

Quanto à atividade em grupo para a confecção de infográficos, a turma não apresentou dificuldades na realização e manteve a média de participação de 96,9%, bem como, a característica de múltiplas linhas de pensamento. Analisando os infográficos quanto à estrutura dos trabalhos, identificamos: (1) conectividade entre texto e imagem; (2) clareza no tratamento da informação; (3) utilização de texto enxuto, claro e subdividido em itens (MÓDOLO, 2007) e; (4) intencionalidade das produções (SOUZA, 2016). Essas produções demonstravam organização das informações e clareza na exposição das ideias, as imagens e textos estavam sempre conectados, porém, os textos tendiam a serem longos para o perfil da atividade.

Dentre os conceitos que nortearam os infográficos da turma, destacam-se os conceitos relacionados à bioecologia do *Aedes aegypti* que tiveram uma diversidade de características numericamente expressivas. Outros conceitos recorrentes dessas

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



produções foram os que relacionam o *Aedes aegypti* às arboviroses e, de modo menos expressivo, os estudantes demonstraram a relevância das condições climáticas mais favoráveis à proliferação do *Aedes aegypti*. Observa-se em uma pequena parte das produções, erros na identificação do agente etiológico das arboviroses que foi atribuída às bactérias (3,2%) na localização e condições climáticas favoráveis ao vetor (9,6%) e, com um pouco mais de representatividade, identificamos erros na diferenciação do mosquito diante de outros artrópodes (13%). Quando analisados à intencionalidade das produções, se sobressaíram o *Fazer saber* (informar) e o *Fazer sentir* (sensibilizar) (SOUZA, 2016).

Assim, o menor desempenho quanto às informações relativas ao agente etiológico e seu vetor pode estar ancorada na explicação de que seres muito diminutos ou invisíveis ao olho humano (microscópicos) constituem-se em grandes dificultadores na aprendizagem dos estudantes, que diante de algo tão abstrato preferem recorrer às suas concepções prévias, isto é, concepções alternativas às explicações aceitas na comunidade científica (SANTIAGO et al, 2016). Em relação à localização e condições climáticas favoráveis ao vetor também observamos que há dificuldades por parte dos estudantes em relacionar os diferentes aspectos de um mesmo problema. Isso revela uma tendência de análise da realidade de forma fragmentada, sem desenvolver a abrangência dos diversos saberes ou suas conexões (GEBARA, 2013).

Quanto às questões ambientais, os infográficos continuaram apresentando pluralidade e expressividade de conceitos. Entretanto, não citaram o saneamento básico como importante fator na proliferação do vetor. Dado que os trabalhos não apresentaram um conceito esperado *à priori*, como o saneamento básico, podemos inferir que a abordagem deste conceito não foi clara o suficiente e que essa lacuna pode ter limitado a visão sobre as causas e efeitos da questão em foco.

No que tange aos conceitos epidemiológicos relativos ao gênero *Aedes* apresentados pelos infográficos destaca-se o percentual de 67% de referência para os “surto e epidemias” e no extremo oposto, não houve nenhuma referência à superlotação do sistema de saúde. Os dados epidemiológicos relativos ao entendimento sobre a ocorrência das arboviroses no cenário local e nacional foram



apresentados por 56% das produções discentes. Quanto à prevenção das arboviroses, todos os conceitos considerados essenciais para ações mais efetivas de controle do mosquito foram citados nos trabalhos.

Em uma análise com ênfase qualitativa dos dados, foi possível perceber que os infográficos apresentavam um certo padrão cuja marca foi a grande diversidade nas linhas de raciocínio com exposição clara de ideia. Por se tratar de uma atividade pedagógica, o objetivo prioritário não é estabelecer simples definições de termos, mas, sobretudo, demonstrar a integração de imagem e informação dando um sentido completo à mensagem criada pelo grupo (COSTA *et al.*, 2013). Alguns infográficos apresentaram supressão de imagens, porém, a disposição dos textos possuía um conjunto de diagramação, cartela de cores e efeitos que tornavam a disposição das palavras visualmente interessante. De forma geral, as mensagens presentes possuíam sentido que contemplava o assunto dentro dos conceitos já discutidos.

No terceiro bloco de intervenções da SD intitulado “Arboviroses, diferenças e similaridades” seguiu a mesma estrutura metodológica dos momentos anteriores. Observando o desempenho dos estudantes para esse bloco, percebeu-se que 88% dos estudantes realizaram a atividade do AVA com notas de 2 a 10 e média de notas de 5,34. Nesse sentido, o que poderia justificar esse baixo desempenho dos alunos pode ser eventuais dificuldades em desenvolver individualmente o estudo teórico sem a presença do professor, o que seria corroborado pela afirmação de Bergmann e Sams (2018, p 11), de que “um dos inconvenientes do modelo invertido é o de que os estudantes não podem fazer de imediato as perguntas que lhes vêm à mente, como teria sido o caso numa aula ao vivo”, as dúvidas surgidas durante a atividade da pré-aula teriam que esperar para serem sanadas com o professor apenas na próxima aula presencial, isto é, depois de terem respondido a atividade *online*. Talvez o uso de recursos do AVA, como o *chat*, colabore para redução dessas lacunas. Outro ponto que pode ter contribuído para o menor rendimento nessa atividade foi, talvez, a estrutura da questão 2, que permitiu a marcação de múltiplas alternativas corretas, sendo atribuído ao acerto e ao erro pesos iguais na construção da nota final. Nesse caso específico, as proposições corretas obtiveram média de acerto de 83,62%,

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



valores muito próximos às questões que demandavam resposta única. Todavia, com um quadro de erros na casa dos 8,24%, é possível que a decisão de requerer múltiplas respostas dentro de uma mesma questão possa ter influenciado negativamente a nota final dos estudantes, cuja média de 5,3 foi bem inferior às obtidas nas demais atividades *online*.

De modo complementar, ao analisarmos a atividade do estudo de caso, verificamos que os estudantes se mantiveram mais concentrados nesta proposta de trabalho do que em outras atividades presenciais, além de levarem mais tempo para sua realização, inclusive excedendo o tempo planejado para tal. Foi possível perceber que o ponto forte da turma é a “argumentação clara e objetiva” (100%) devido à abordagem pontual solicitada pela questão. Isso reforça a necessidade do uso didático de atividades reflexivas como o estudo de caso que têm como objetivo fomentar momentos de aprendizagem em grupo com engajamento, exercício da argumentação, por meio de temáticas contextualizadas que buscam o fortalecimento do exercício da cidadania do estudante (BEJAMIN et al, 2021). Em contrapartida, um ponto lacunar na resolução do caso foi o pouco destaque dado ao aspecto relativo à “indicação das possibilidades de agravantes e sequelas do caso”, presente em apenas 50% das respostas da turma.

Detalhando trechos da atividade em questão, percebe-se que a maioria dos trabalhos, cerca de 62,5%, trouxe argumentação fundamentada com dados científicos que completavam ou corroboravam sua resposta. Com destaque, tivemos a resposta em que foi feita referência à microcefalia: “(*...*). Pois analisando os sintomas que a mãe apresentou antes da gravidez e o fato de Vitória apresentar um diâmetro cefálico abaixo do normal (30 cm). Então, foram pedidos exames adicionais para saber o motivo desses sintomas(*...*)”. Vale ressaltar, que o tamanho do diâmetro cefálico normal não estava disponível no material ou na explicação elencado pela docente, o que demonstra que os estudantes buscaram materiais complementares, não se limitando ao indicado pela professora, sendo capazes de relacioná-los em suas respostas. Tal como relatam Bergmann e Sans (2018), o uso da metodologia de sala de aula invertida faz o estudante compreender que para alcançar o sucesso, precisa

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



se responsabilizar pela própria aprendizagem e utilizar sua autonomia para explorar as possibilidades do conteúdo em prol dessa aprendizagem. Todavia, também foram observadas respostas genéricas e desacompanhadas de fundamentação, como ocorreu em um grupo de estudantes que ao ser questionado sobre quais as possíveis recomendações médicas para os diversos casos propostos, respondeu: “(...) *Repouso, hidratação, uso de paracetamol e dipirona (...)*”. Embora as indicações estando corretas, em nenhum momento, nem quando questionados sobre os possíveis agravantes do caso, os estudantes expuseram os motivos de alguns fármacos não serem indicados no tratamento dos sintomas das arboviroses.

Adicionalmente, percebeu-se que algumas respostas traziam elementos da realidade vivenciada pelos estudantes, como as críticas ao atendimento nas Unidades de Pronto Atendimento 24h (UPA): “(...) *Porém se a mesma fosse na UPA 24h o médico daria o diagnóstico de virose e mandaria para casa (...)*”. Por outro lado, quando analisamos o entendimento sobre a infecção viral, percebemos que a dificuldade relativa aos conceitos abstratos ainda persiste. Nas respostas, identificamos que os estudantes entendem o que é o vírus e percebem seu tamanho diminuto, porém, não expressam a compreensão de como a infecção viral resulta no adoecimento. Existe um reducionismo em apenas mencionar a presença viral no sangue.

Em síntese, a atividade do estudo de caso demonstrou que 60% a 80% das referências bibliográficas indicadas para o momento dos estudos individualizados (pré-aula) esteve presente nas respostas e contemplou a maioria dos objetivos previstos, exceto aquele referente a “identificar as possibilidades de agravantes e sequelas do caso”. Outro ponto em que os estudantes apresentaram dificuldades referiu-se à identificação de alguns casos de Zika, febre amarela e síndrome de Guillain-Barré, o que pode estar atrelado ao tempo destinado à realização desta atividade em sala o que foi considerado insuficiente por eles.

Quanto à análise de outras habilidades que colaboram para o domínio do conteúdo teórico sobre arboviroses, como o ‘argumentar de forma clara e objetiva’ e ‘argumentar com fundamentação e segurança’, verificamos que 96,9% da turma

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



conseguiu resgatar o conteúdo teórico para embasar suas respostas, demonstrando uma apropriação satisfatória desse conhecimento. Isso indica que a SAI tem grande potencialidade no desenvolvimento de uma postura argumentativa clara e fundamentada, já que tem, em seu protocolo, um ensino mais autônomo, focado na problematização e reflexão (MORAN, 2018). Assim, a SAI termina por estimular o pensamento próprio e, conseqüentemente, amplia os direcionamentos, mantendo o engajamento e uma maior fundamentação nas respostas da turma.

De modo geral, a SD vivenciada na SAI foi bem avaliada pelos estudantes no questionário de avaliação da vivência pedagógica. Em uma escala gradual de 1 a 5, a pontuação média registrada foi de 4,61, com resposta, frequentemente, atribuída na casa dos 4 e 5 pontos. É possível perceber que a SAI produziu uma realidade educacional agradável.

Na tentativa de criar um *hanking* dos recursos metodológicos que mais contribuíram na aprendizagem da turma, convidamos os estudantes a opinar sobre quais recursos utilizados na SD-SAI foram os que mais colaboraram para seu entendimento sobre arboviroses. Dessa maneira, a explicação da professora foi o recurso metodológico de maior expressão na opinião da turma, alcançando o primeiro lugar entre os estudantes. Isso não se distancia do que Motta e Lira (2013) identificaram em sua pesquisa de que a explicação é o discurso mais recorrente nas aulas de ciências; e do que Pasqualatto (2011) pontua em relação à figura do professor que - sendo o detentor do saber - explica para uma classe passiva de estudantes, condicionando-os à dependência progressiva de uma inteligência superior que está no outro. Isso dá indicativos de que é necessário um investimento contínuo e gradual na transformação da prática docente para superar esse modelo mais tradicional de ensino. Para isso o professor deve contemplar, em seu planejamento, as metodologias de ensino que possibilitam desenvolver mais protagonismo e autonomia nos estudantes, no sentido de diminuir a dependência do sistema explicador docente. Outros recursos considerados importantes, durante o processo de aprendizagem sobre arboviroses, foram as atividades em grupo e as atividades individuais que ocuparam 2º e 3º lugares, respectivamente.

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



Dentre os desafios impostos pela proposta metodológica da SAI, a quebra com o modelo de ensino centrado no professor é sem dúvida a maior dificuldade para se introduzir alguma inovação na sala de aula. A exemplo do destaque feito para a explicação docente em detrimento da percepção de que há outros ganhos com a SAI, como aqueles relativos à autonomia em gerir o tempo de realização das atividades *online* bem como, os que se referem ao desenvolvimento da capacidade de resolver desafios dividindo protagonismo da aula com o docente. Assim, conduzir o estudante ao protagonismo da própria aprendizagem encontra resistência pela dependência do estudante em relação ao professor — criada historicamente pelo sistema tradicional de ensino. Tal fato pode ser confirmado pelas respostas discentes relativas à sua autoavaliação na qual atribuíram uma pontuação média de apenas 3,73 ao avaliarem sua autonomia durante a sequência didática. Por mais que os estudantes não se autoavaliassem como independentes do professor no processo de aprendizagem, a docente observou diferenças de posturas, o que merece maior atenção. Vale destacar que os estudantes, na experiência com a SAI, estiveram entusiasmados e receptivos às novidades trazidas em cada etapa da SD, o que se refletiu em um maior engajamento nas atividades, para as quais apresentavam respostas bem elaboradas e com grande diversidade de conceitos sobre o tema estudado.

Considerações finais

Considerando tudo o que foi dito sobre a construção e aplicação da SD na realidade da SAI, é possível perceber quão complexo é o processo de criação de condições para integrar o jovem e sua realidade aos processos e dinâmicas escolares, dando sentido aos conteúdos curriculares. Embora as arboviroses sejam temas recorrentes na mídia, por se tratar de uma questão de saúde pública de grande importância epidemiológica e impacto social, revelou-se pouco conhecidas em seus aspectos biológicos mais específicos entre os sujeitos dessa pesquisa. Todavia, as lacunas apresentadas durante o levantamento dos conhecimentos prévios da turma foram sendo superadas, gradualmente, ao longo da vivência da SD, o que permitiu que os

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



objetivos de aprendizagem elencados para cada bloco de aulas fossem, satisfatoriamente, contemplados. De outro modo, as dificuldades de aprendizagem identificadas, adicionalmente, relacionavam-se aos aspectos mais abstratos do tema como os arbovírus (agente etiológico) e o *Aedes aegypti* (vetor) serem estruturas biológicas diminutas, bem como a infecção viral ser percebida por observação indireta, além de uma tendência em ver o conteúdo de forma fragmentada.

No que tange os efeitos dos recursos digitais e da metodologia baseada em SAI produzidos nas aulas sobre arboviroses, foi verificada uma modificação na dinâmica em sala com estudantes mais entusiasmados e receptivos ao professor e ao conteúdo biológico, o que refletiu em maior engajamento durante as atividades individuais e de grupo. Por consequência, a avaliação dos estudantes sobre a experiência com a SAI demonstrou que os recursos e metodologias adotados produziram uma realidade educacional agradável e motivadora. Além disso, as respostas dadas às atividades *online* e aos desafios resolvidos em grupo apresentaram descrições elaboradas ao resgatarem diversos conceitos pertinentes ao tema. Contudo, a dependência do ensino explicador e a dificuldade de quebrar com o modelo tradicional foi o maior desafio enfrentado na execução da SD.

Vale ressaltar que a realidade pedagógica aqui descrita corrobora com Valente (2018, p. 1) quando coloca que: “a responsabilidade da aprendizagem agora é do estudante, que precisa assumir uma postura mais participativa, na qual resolve problemas, desenvolve projetos e, com isso, cria oportunidades para a construção de seus conhecimentos”, postura observada, em grande medida, nos estudantes desse estudo. É importante destacar que reconhecemos o valor das metodologias ativas, em especial da sala de aula invertida e o papel do docente como algo amplo e complexo, não se resumindo a transmitir informações, mas sobretudo, planejar roteiros de aprendizagem e orientar, continuamente, seus estudantes ao longo do processo (MORAN, 2018). Por fim, a escola abre-se para um universo de novas possibilidades e estratégias de ensino que podem tornar a experiência de aprender algo mais dinâmico, motivador e significativo.

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



Referências

ALMEIDA, Maria E. B. Apresentação. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

ASSIS, Sheila S. de A.; PIMENTA, Denise N.; SCHALL, Virgínia T. Dengue nos livros didáticos de Ciências e Biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 633-656, 2013.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2016.

BATISTA, Marcus V. A.; CUNHA, Marlécio M. S.; CÂNDIDO, Alexandre. Análise do Tema Virologia em Livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 145–158, 2010.

BAZZO, Vera L. Para onde vão as licenciaturas? A formação de professores e as políticas públicas. **Educação**, Santa Maria, RS, v. 25, n. 1, p. 53-65, 2000.

BEJAMIN, Alendino G. A. Neto; SOUSA, Robson S. Estudo de caso no ensino de ciências: de sua descrição à reivindicação de uma educação química humanística. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista - ENCITEC** – Santo Ângelo - Vol. 11, n. 1, p. 152-171, jan./abr. 2021. ISSN: 2237-4450 DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v11i1.387>

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto da Educação Brasileira contra o Zika**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim epidemiológico 25**. v. 52. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, julho, 2021.

BUZAN, T. **Mapas mentais**. Tradução de Paulo Polzonoff Jr. ISBN: 978-85-7542-493-3. Rio de Janeiro. Sextante, 2009.

COSTA, Valéria; RAPKIEWIC, Clevis; PASSERINO, Liliana; TAROUCO, Liane. Produção de infográficos na Educação de Jovens e Adultos: um estudo do letramento multissemiótico a partir de mídias 2.0. **Novas tecnologias na educação**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p.1-11, Julho, 2013.

GEBARA, Maria J. F.; KLEINKE, Maurício U.; GANDOLFI, Haira E.; MARIM, Márcia M. B.; NOGUEIRA, Marilac L. S.; OLIVEIRA, José M. L.; PEIXOTO, Denis E.; SARTI, Luis R.; TRENTO, Peter R. Ciências da natureza e interdisciplinaridade: a percepção dos estudantes sobre questões de avaliações de larga escala. In: Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, 9, 2013, Girona. **Anais [...]**. Girona: Revista Enseñanza de las Ciencias, 2013. p. 1539-1545.

KHOURI, Mauro. **Juventude, mídia e educação: novas tecnologias e produção de subjetividade em uma escola pública de Fortaleza**. 2015. Dissertação (Mestrado em psicologia) – Universidade Federal do Ceará – UFCE, Fortaleza, 2015. Disponível em <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/12641>. Acesso em: 08 ago. 2018.

KRUSCHEWSKY, Assemira. **A importância da motivação para a participação e aprendizagem matemática dos alunos**. 2016. Monografia (Licenciatura em matemática) –Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da conquista – BA. 2016. Disponível em:

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso restrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



<http://www2.uesb.br/cursos/matematica/matematicavca/wp-content/uploads/TCC-finalizado-%C3%9ALTIMA-2.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2018.

LOPES, Nayara; NOZAWA, Carlos; LINHARES, Rosa. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil, **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 55–64, 2014.

LOPES, Priscila A.; PIMENTA, Cintia C. C. O uso do celular em sala de aula como ferramenta pedagógica: Benefícios e desafios. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**. v.3, n.1, p.52-66. CAp UFPE, Recife, 2017.

MIRANDA, Guilhermina. Limites e possibilidades das TIC na educação. **Sísifo: Revista de Ciências da Educação**, Lisboa, v.1, n. 3, p.41-51, 2007.

MÓDOLO, Cristiane. Infográficos: características, conceitos e princípios básicos. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação da Região Sudeste, 12, 2007, Juiz de Fora. **Anais [...]**. Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares de Comunicação, 2007. p. 1-15.

MORAN, José M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOTTA, Micheline; LIRA, Mirtes. A tessitura do discurso argumentativo numa sala de aula de ciências. In: Congresso Internacional sobre Investigación em Didática de las Ciencias,, 9. 2013, Girona. **Anais [...]**. Girona: Revista Enseñanza de las Ciencias, 2013. p. 276-279.

OLIVEIRA, Ricardo. Biologia e comportamento do vetor. In: VALLE, D; PIMENTA, D; CUNHA, R. **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015.

PASQUALATTO, Tamara. A emancipação intelectual como proposta metodológica. In: Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 10º Seminário Internacional De Representações Sociais, Subjetividade E Educação – SIRSSE, 1, 2011, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2011. p.5418-5429.

SANTIAGO, Jussara; ARAÚJO, Magnólia. Concepções de alunos do ensino médio sobre vírus e bactérias reveladas por desenhos. In: Congresso Nacional de Educação – CONEDU, 3., 2016, Natal. **Anais [...]** Natal: Realize, 2016. p.1-11.

SCHMITZ, Elieser. **Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem**. 2016. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) - CE/Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2016.

SOARES, Maria; NOGUERIA, Eliete; PERTANELLA, Leandro. Juventude, gadgets e educação: reflexões contemporâneas. **Série Estudos**, Campo Grande, MS, n. 38, p. 47-57, jul./dez. 2014.

SOUZA, Juliana. Infográfico: modos de ver e ler ciência na mídia. **Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso**, São Paulo, v. 11, n.2, p.190-206, 2016.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

VALENTE, José. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.8, n.1, 2022. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso restrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

